

가정간편식의 영양성분 함량 모니터링 및 평가

이새람^{1,*} · 김성단¹ · 김수언¹ · 이영주¹ · 이경아¹ · 김나영¹ · 홍미선¹ ·
이성득¹ · 황인숙¹ · 유인실¹ · 정진숙² · 신용승¹

¹서울특별시 보건환경연구원, ²서울특별시 시민건강국 식품정책과

Monitoring and assessment of nutritional content in home meal replacements (HMRs)

Sae Ram Lee^{1,*}, Sung Dan Kim¹, Su Un Kim¹, Young Ju Lee¹, Kyung Ah Lee¹, Na Young Kim¹, Mi Sun Hong¹,
Sung Deuk Lee¹, In Sook Hwang¹, In Sil Yu¹, Jin Sook Jeong², and Yong Seung Shin¹

¹Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment

²Food Policy Division, Citizens' Health Bureau, Seoul Metropolitan Government

Abstract This study was performed to analyze the nutritional contents (calories, carbohydrate, protein, fat, sugar, sodium and potassium) of home meal replacements (HMRs) and assess the total nutritional value of these meals. The energy, carbohydrate and sodium contents were highest in fried rice, and the percentage of the daily value (%DV) was also higher than 50%. In all HMRs, the sodium Index of Nutritional Qualities (INQs) was higher than one, but all sugar INQs were lower than one. Most of the energy contribution of the carbohydrates in fried rice, spaghetti and tteokbokki exceeded the recommended range, whereas protein and fat values were mostly under the recommended range in one-dish type lunchboxes and tteokbokki respectively. When applying the nutritional labeling requirements for food, a difference of 31% above or below the labeling standard indicates that continuous monitoring is needed. These results suggest that HMRs contain high levels of sodium and appear to be nutritionally imbalanced in part.

Keywords: home meal replacements, lunchboxes, ready to cook, nutritional content, nutritional assessment

서 론

가정간편식(home meal replacement, HMR)은 한 끼 식사를 간편하게 대체할 수 있도록 고안된 식품으로(Costa 등, 2001) 식약처에서는 소비자가 별도의 조리과정 없이 그대로 또는 단순조리 과정을 거쳐 섭취할 수 있도록 제조·가공·포장한 즉석섭취식품, 신선편의식품, 즉석조리식품, 간편조리세트로 구분하고 있다(MFDS, 2021a). 즉석섭취식품은 동·식물성 원료를 식품이나 식품첨가물을 가하여 제조·가공한 것으로서 더 이상의 가열, 조리과정 없이 그대로 섭취할 수 있는 도시락, 김밥, 햄버거, 샌드위치 등의 식품을 말하며, 신선편의식품은 농·임산물을 세척, 박피, 절단 또는 세절 등의 가공공정을 거치거나 이에 단순히 식품 또는 식품첨가물을 가한 것으로서 그대로 섭취할 수 있는 샐러드, 새싹채소 등의 식품이 해당된다. 즉석조리식품은 동·식물성 원료에 식품이나 식품첨가물을 가하여 제조·가공한 것으로서 단순가열 등의 가열조리 과정을 거치면 섭취할 수 있도록 제조된 국, 탕, 수프, 순대 등의 식품을 말한다. 간편조리세트는 조리되지 않은 손질된 농·축·수

산물과 가공식품 등 조리에 필요한 정량의 식재료와 양념 및 조리법으로 구성되어 제공되는 조리법에 따라 소비자가 가정에서 간편하게 조리하여 섭취할 수 있도록 제조한 것으로 밀키트 제품이 해당된다.

과거 편의성에 맞추어 개발된 제품으로 ‘인스턴트 식품’이라 불리던 가정간편식은 이제 편의성에 맛과 영양을 더한 제품군으로의 확대를 거쳐 소비자들에게 다양한 식문화 경험을 제공하는 단계에 들어섰다(Lee, 2017). 가정간편식 시장은 꾸준히 성장해 2020년 기준 2018년 대비 22% 증가했으며 매해 10%씩 증가하는 추세이다(aT, 2022). 이러한 성장은 1인 가구의 증가, 여성의 경제활동 참가비율 증가 및 인구 고령화 등 사회적 변화뿐 아니라 제품의 개선 및 다양화에 힘입어 이루어 졌다(Lee, 2017). 이러한 사회적 변화와 함께 맞이한 코로나 시대는 소비자의 식사 형태에 영향을 끼쳤다. 한국농촌경제원의 2020년 보고서에 의하면 소비자조사 결과 코로나19 발생 이후 가정 내 식사 빈도가 증가하였다(KREI, 2020). 온라인과 오프라인에서 가정간편식 구매가 늘었으며 배달 및 테이크아웃 횟수가 증가해 코로나 시대로 늘어난 가정 내 식사 중 일부를 가정간편식으로 해결하는 경향을 나타내었다.

이러한 흐름에 따라 식품의약품안전처는 기존의 즉석섭취·편의 식품류를 즉석섭취식품, 즉석조리식품, 신선편의식품으로 구분한 것에서 최근 급성장 하는 간편조리세트(밀키트)를 새로운 식품유형으로 신설하였다(MFDS, 2020). 또한 소비자의 건강에 대한 관심이 높아지면서 식품영양정보에 대한 요구가 증가함에 따라 제품의 영양성분 정보를 제공하여 소비자가 올바른 선택을 할 수

*Corresponding author: Sae Ram Lee, Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, Seoul 13818, Korea
Tel: +82-02-570-3227
Fax: +82-02-570-3229
E-mail: saeramlee@seoul.go.kr
Received April 13, 2022; revised May 13, 2022;
accepted May 25, 2022

있도록 식품의약품안전처 고시 「식품등의 표시기준」에 의해 가정간편식 중 편의식품류(즉석섭취식품, 즉석조리식품)에 있어 제품의 영양표시를 의무화 하고 있다(MFDS, 2021b). 이에 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨, 당류 등에 대하여 함량과 1일 영양성분 기준치에 대한 비율을 표시하도록 정하고 있다.

이 중 나트륨, 당류, 트랜스지방의 과도한 섭취는 압, 비만, 당뇨병, 심혈관계 질환 등 보건상 위해가 우려 되어 식품위생법상 건강 위해가능 영양성분으로 지정되었다(MFDS, 2016). 하지만 그간 가정간편식 선행연구를 살펴보면 높은 나트륨 함량과 영양에 대한 우려가 제시되었다. 편의점 도시락의 경우 볶음, 튀김 등 기름을 이용한 조리방법을 많이 사용하며 나트륨, 단백질, 포화지방, 콜레스테롤의 함량이 높게 나타났다. 편의점 즉석섭취식품 중 라면은 열량, 지방, 나트륨의 함량이 모두 높으나 단백질 함량이 낮으며 햄버거·샌드위치류는 총 제공 열량에 대한 지방비와 나트륨 함량이 높게 나왔다(Choi 등, 2018; Lee 등, 2021; Shin 등, 2017). 이러한 가정간편식의 영양에 대한 우려는 소비자 인식에서도 나타난다. 한국농촌경제연구원의 2015년 보고서에 의하면 가정간편식에 대해 소비자는 편의성과 다양성에 만족하지만 영양과 안전성 측면에서는 만족하지 않는 것으로 나타났으며 실제 가정간편식을 구매하지 않는 소비자의 경우 일부에 있어 건강이나 영양에 좋지 않을 것이라는 인식을 가지고 있다(Lee 등, 2015).

하지만 영양표시 의무사항은 2021년 3월부터 시행되었으며 가정간편식의 영양평가는 그동안 제품표시에 근거하여 이루어져 실제 영양성분에 대한 직접적인 분석자료가 부족할 것으로 여겨진다(Kim과 Choi, 2020; Park 등, 2020; Shin 등, 2017). 이에 본 연구에서는 시중에 유통중인 가정간편식의 영양성분 함량을 분석하여 「식품등의 표시기준」에 적합한 허용범위 이내에 있는지 모니터링 하였다. 그 후 분석 결과를 바탕으로 1일 영양성분 기준치 및 한국인 영양소 섭취기준과 비교하여 가정간편식의 영양평가를 실시하였다(MFDS, 2019a; MOHW, 2020).

재료 및 방법

연구대상

편의점도시락(convenience store lunchboxes)의 경우 가맹점수 상위 5개사인 GS, CU, 세븐일레븐, 이마트24, 미니스톱을 대상으로 서울시내 소재 편의점 27개소에서 진행되었다. 자치구별 2품목씩 총 50건의 도시락이 수거되었으며 5개 편의점의 공통반찬 및 상위판매품목을 기준으로 선정하였다. 즉석조리식품(ready-to-cook)의 경우 서울시 식품정책과 전문가회의 및 시장조사를 통한 다소비품목 선정 후 소비자식품위생감시원을 통해 서울시내 소재 대형마트에서 총 50건이 수거되었다. 모든 제품은 식품용 분쇄기(Robot Coupe Blixer[®]3, Bourgogne, France)로 분쇄, 균질화한 후 밀봉하여 -20°C에 냉동 보관하였다.

가정간편식의 열량관련 영양성분 함량분석

가정간편식의 열량, 탄수화물, 수분, 회분, 단백질, 지방을 식품공전 일반시험법에 의해 시험하였다. 열량은 「열량의 계산」에 따라 에트워터 계수를 사용하여 검체 100 g 중의 조단백질, 조지방 및 탄수화물의 함량에 단백질 4, 지방 9, 당질 4의 계수를 곱하여 각각의 에너지를 kcal 단위로 산출하고 그 총계로 나타내었다(MFDS, 2021c). 탄수화물은 검체 100 g 중에서 수분, 회분, 조단백질 및 조지방의 양을 감하여 얻은 양으로서 아래의 식을 통해 계산하여 백분율로 표시하였다(MFDS, 2021c).

$$\text{탄수화물(\%)} = \text{검체 } 100 \text{ g} - (\text{수분} + \text{회분} + \text{조단백질} + \text{조지방}) \text{ g}$$

수분의 경우 「건조감량법」에 따라 항량된 칭량접시에 검체를 달아 건조기(OF-22GW, Jeio tech, Daejeon, Korea)에 넣어 3-5시간 건조한 후 데시케이터 중에서 식혀 항량이 될 때까지 질량을 측정하였다(MFDS, 2021c). 회분은 항량된 도가니에 검체를 달아 예비 탄화 후 회화로(1100 Box furnace, Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA)에 가열하여 백색~회백색의 회분이 얻어진다면 식힌 후 데시케이터에 옮겨 건조 후 항량이 될 때까지 질량을 측정하였다(MFDS, 2021c). 단백질은 「총질소 및 조단백질」에 따라 단백질 분석기를 이용하는 방법에 의해 시험하였다(MFDS, 2021c). 검체를 정밀히 취하여 킬달플라스크에 넣고 이에 분해촉진제 및 황산을 가하여 가열분해 시켰다. 그 후 상온에서 냉각 후 단백질 분석기(Vapodest 50s, Gerhardt, Königswinter, Germany)에서 자동증류 및 적정하였다. 지방은 「조지방」에 따라 검체를 마조니아관에 넣어 염산 및 에탄올을 넣은 다음 잘 섞은 후 70-80°C 수욕 중에서 가온하고 에테르 및 석유에테르를 넣어 격렬히 진탕하여 충분히한 다음 에테르 층만 받았다. 그 후 에테르 층을 날린 후 건조기에 넣어 항량을 산출하였다(MFDS, 2021c).

가정간편식의 나트륨 및 칼륨 함량분석

가정간편식의 나트륨 및 칼륨 함량은 식품공전 일반시험법 중 「건식분해법」에 따라 시험하였다(MFDS, 2021c). 샘플 약 2g을 항량된 도가니에 취하여 hot plate (GLB-ML, Global lab, Gyeonggi-do, Korea)에서 예비 탄화시킨 후 550-600°C의 온도에서 회백색의 회분이 얻어질 때까지 회화하였다. 이 회분을 염산 용액(1→2)을 가해 hot plate에서 완전 증발건고시켰다. 그 후 0.5 N 질산으로 용해하여 여지로 여과한 액을 100 mL 메스플라스크에 채워 시험용액으로 하였다. 기기분석은 ICP-OES (Optima 8300, Perkin elmer, Shelton, CT, USA)를 이용하였으며 기기조건은 Table 1과 같다.

가정간편식의 당 함량분석

가정간편식의 당 함량은 식품공전 일반시험법 중 「기기분석법에 의한 당류의 정량법」에 따라 시험하였다(MFDS, 2021c). 샘플 1~5 g을 취하여 석유에테르를 넣어 잘 흔든 후 원심분리하여 석유에테르 층을 제거하였다. 그 후 증류수를 첨가해 85°C 수조에서 가온하여 당류를 추출한 후 5,000 rpm에서 10분간 원심분리 후 상등액을 나일론 막 여과지(membrane filter)로 여과하여 시

Table 1. Instrumental conditions of ICP-OES

Parameter	Analytical condition
Instrument	Optima 8300 ICP-OES (Perkin Elmer, USA)
RF power	1.5 kW
Plasma gas flow	12.0 L/min
Nebulizer uptake rate	0.7 L/min
Auxilliary gas flow rate	0.2 L/min
Sample uptake rate	1.5 mL/min
Analytical wavelength	Na 589.592 nm
	K 766.490 nm

Table 2. Analysis conditions for analysis sugars with HPLC

Parameter	Analytical condition
Instrument	Acquity UPLC H-Class
Column	Shodex Asahipak NH ₂ P-50 4E
	4.6 mm×250 mm, 5 μm
Mobile phase	Acetonitrile: Water (75:25)
Flow rate	1.2 mL/min
Column temp.	40°C
Injection vol.	20 μL
Detector	ELSD
Gas (N ₂)	40.0 psi
Nebulizer	40%
Drift tube	50°C
Gain	10

협용액으로 하였다. 분석은 HPLC system (Acquity UPLC H-Class, Waters, Milford, MA, USA)을 이용하였으며 기기조건은 Table 2와 같다.

가정간편식의 영양표시 대비 함량 비교

이번 연구에서 분석한 가정간편식의 영양성분 함량을 각 제품의 표시량과 비교하였다. 「식품등의 표시기준」에 제시된 9가지 표시대상 영양성분 중 실제 분석한 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨, 당류 6가지의 함량을 제품의 표시량과 비교하여 백분율로 나타내었다. 영양성분 표시량과 실제 분석값의 허용오차 범위는 열량, 지방, 나트륨, 당류의 경우 표시량의 120% 미만, 탄수화물, 단백질은 표시량의 80% 이상이다(MFDS, 2021b).

가정간편식의 영양평가

가정간편식의 영양평가는 분석한 함량정보를 이용해 1일 영양성분 기준치(daily value, DV)에 대한 백분율(%DV), 영양밀도지수(index of nutritional quality, INQ), 에너지적정비율(%) 및 나트륨칼륨비(Na:K)를 구하여 이루어졌다. 1일 영양성분 기준치에 대한 백분율(%DV)은 「식품 등의 표시·광고에 관한 법률 시행규칙」에 제시된 1일 영양성분 기준치에 대한 백분율로 구하였다(MFDS, 2019a). 영양밀도지수(INQ)는 1회 제공량과 에너지 섭취차이를 고려하여 식사량에 관계없이 식사의 영양적 균형 정도를 평가할 수 있는 지표로 아래의 식을 통해 구하였다. INQ가 1보다 크면 에너지를 충분히 섭취하였을때 해당 영양소를 권장량 이상 섭취하였음을 의미한다(Drewnowski, 2005).

$$INQ = \frac{1,000 \text{ kcal당 함유된 특정 영양성분 함량}}{1,000 \text{ kcal당 특정 영양성분의 1일 영양성분 기준치}}$$

에너지적정비율(%)은 탄수화물, 단백질, 지방 각 영양소를 통해 섭취하는 에너지의 양이 총 에너지 섭취량에서 차지하는 비율의 적정범위로 탄수화물(55-65%), 단백질(7-20%), 지질(15-30%)의 에너지적정비율이 제시되었다(MOHW, 2020). 당류의 경우 총 에너지섭취량의 10-20%로 제한하고 첨가당은 총 에너지 섭취량의 10% 이내로 권고된다. 가정간편식에는 천연당류가 포함되어 있는 과일류, 유제품이 거의 없으므로 첨가당 기준의 총 에너지 섭취량의 10% 이내를 당류의 적정비율로 하였다. 나트륨칼륨비(Na:K)는 나트륨과 칼륨의 몰비(mmol/mmol)로 World Health

Table 3. The meal type of convenience store lunchboxes and home meal replacements

	Category	% (n=100)
Convenience store lunchboxes	One-dish type	14
	Traditional type	36
Ready to Cook (RTC)	Fried rice	19
	Spaghetti	9
	Tteokbokki	22

Organization (WHO)에서는 나트륨과 칼륨의 적정 섭취비율은 몰비로 1:1 정도 되는 것이 바람직하다고 제시하였다(WHO, 2011).

통계분석

통계처리는 IBM SPSS Statistics 24 (IBM Co. Armonk, NY, USA)를 이용하여 분석하였다. 가정간편식내 영양성분의 함량, %DV, INQ 및 표시량 대비 비율은 각 식단별 평균값을 구하였다. 편의점도시락내 정식류와 일품음식류에 있어 평균값에 차이가 있는지 알아보기 위해 t-검정(t-test)을 실시하였다. 식단형태별 영양성분 함량, %DV, INQ에 있어 차이가 있는지 알아보기 위해 Kruskal-Wallis H Test를 실시하였으며. 유의한 차이가 있는 경우 추가로 집단별 Mann-Whitney U Test를 실시하였다. 유의성 검정은 p<0.05를 기준으로 하였다.

결과 및 고찰

가정간편식의 식단분석

가정간편식의 식단형태를 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 편의점도시락 및 즉석조리식품 각 50건씩 총 100건이었으며 수거 기준에 의해 세부 분류별 개수에 차이가 있었다. 편의점도시락의 경우 밥과 반찬으로 구성된 정식류와 볶음밥, 덮밥, 비빔밥 등의 일품음식류로 분류하였으며 정식류 36건, 일품음식류 14건이었다. 정식류의 경우 적게는 2찬 많게는 12찬의 도시락으로 대부분 양념된 고기와 튀김 반찬이 포함되어 있었으나 나물이나 김치를 포함시켜 영양균형을 맞추고자 하였다. 일품음식류의 경우 제육 덮밥 및 참치마요덮밥과 같은 소스가 포함되어 있는 덮밥형태이거나 볶음밥 및 비빔밥 종류였다. 즉석조리식품은 떡볶이 22건, 볶음밥 19건, 스파게티 9건으로 대부분 탄수화물 위주의 식단으로 구성되어 있었다.

가정간편식 내 열량관련 영양성분 함량 및 영양평가

가정간편식의 영양성분 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같으며 1일 영양성분 기준치(DV)에 대한 백분율(%DV), 영양밀도지수(INQ)는 Fig. 1에 나타내었다. 열량, 탄수화물, 지방, 단백질, 당류, 나트륨, 칼륨 모든 영양성분의 함량에 있어 식단별 유의적 차이가 있었다(모두 p<0.05). 영양성분의 함량을 식단 형태별로 살펴보면 열량(1,002 kcal), 탄수화물(179 g) 및 나트륨(1,978 mg)의 경우 볶음밥에서 가장 높았다. 지방(26 g), 단백질(29 g) 및 칼륨(398 mg)은 편의점도시락의 정식류에서 높게 나왔으며 당류는 떡볶이에서 15 mg이었다. 본 연구 결과 가정간편식의 평균 열량은 756 kcal로 1일 영양성분 기준치인 2,000 kcal의 38%에 해당되어 한 끼 식사로서 적절하였다. 하지만 식단별 1일 영양성분 기준치에 대한 백분율(%DV)을 살펴보면 볶음밥의 경우 열량과 탄수화물이 50% 이상이었으며 떡볶이에서 단백질은 24.6%로 다소 낮

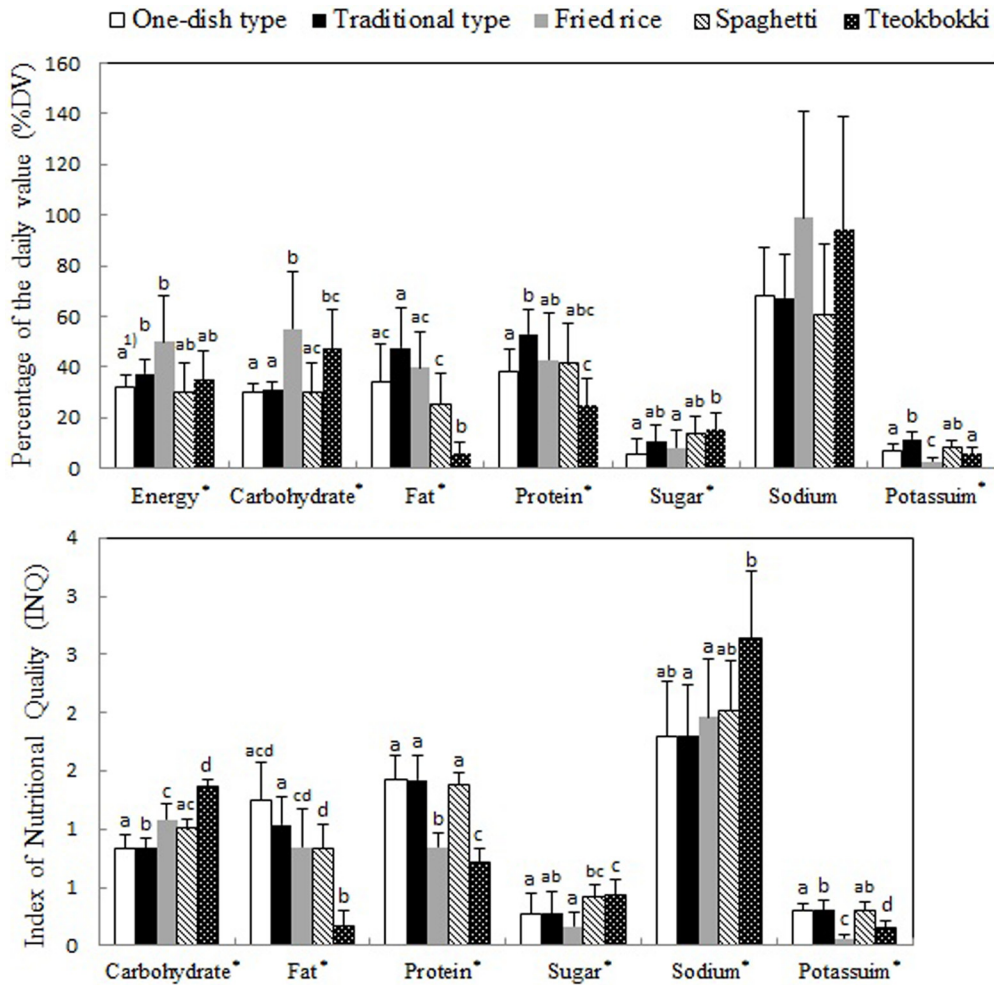


Fig. 1. Percentage of the daily value (%DV) and Index of Nutritional Quality (INQ) for each nutritional component in the home meal replacements by the meal type. * $p < 0.05$ by Kruskal-Wallis H Test. ¹⁾Different superscript letters in a column indicate significant difference by Mann-Whitney test

게, 정식류에서 단백질은 52.9%로 다소 높게 나왔다. 이와 함께 가정간편식 중 편의점 도시락을 살펴보면 정식류가 일품음식류에 비해 열량, 단백질, 지방, 당류, 칼륨의 함량이 높은 수치를 나타내었지만($p < 0.05$) 탄수화물, 나트륨의 함량은 정식류와 일품음식류 사이에 차이가 없었다. Park 등(2020)의 연구에서도 열량, 단백질, 지방, 당류, 탄수화물 등 대부분 영양성분의 함량이 정식류에서 일품음식류보다 높은 수치를 나타내었다. 이렇듯 식단에 따라 영양성분 함량에 차이가 있으며 일부 식단에 있어 1일 영양성분 기준치 대비 높거나 낮게 나타나 소비자들은 한 끼니로서 가정간편식을 고려할 때 단순히 열량을 채우는 식사가 아닌 영양을 고려한 식단 구성을 선택하는 것이 필요하다.

가정간편식내 탄수화물의 %DV의 평균은 39%로 한 끼 식사로서 적절하였다. 하지만 즉석조리식품 종류의 볶음밥(68%), 스파게티(56%), 떡볶이(100%)에서 상당부분 탄수화물 에너지섭취 비율이 권장범위 이상에 해당하였다(Fig. 2). 총 에너지 중 탄수화물로부터의 에너지섭취비율이 높을 경우 대사증후군, 당뇨병과 같은 만성질환 위험의 증가가 보고된다(Kim 등, 2008; Kim 등, 2009; Moon 등, 2010). 이에 만성질환을 예방하기 위한 섭취기준의 설정이 필요할 것이다. 본 연구에서 지방은 대체로 한 끼 식사로서 적절하였으나 떡볶이의 경우 지방의 %DV가 5.7%로 낮게 나왔으며 에너지섭취비율이 전부 권장범위 미만이었다.

가정간편식 내 당류 및 무기질 함량 및 영양평가

이번 연구에서 분석한 영양성분 중 나트륨과 당류는 과도한 섭취시 압, 비만, 당뇨병, 심혈관계 질환 등 보건상 위해가 우려되어 건강 위해가능 영양성분으로 지정되어있다(MFDS, 2016). 당류의 경우 이번 연구 결과 가정간편식 중 87%에서 총 에너지의 10% 이내로 제공하여 권장범위내에 해당하였으며 Park 등(2020)의 연구에서도 편의점 도시락의 당류에 있어 88% 이상은 총 에너지의 10% 이내로 제공하는 것으로 보고하였다. 식단별 당류의 에너지섭취비율은 일품음식류(100%), 정식류(89%), 볶음밥(95%), 떡볶이(82%)에서 대부분 권장범위내에 해당하였으나 스파게티의 경우 44%가 총 에너지의 10% 이상이였다(Fig. 2).

가정간편식의 나트륨 평균 함량은 1,574 mg으로 1일 영양성분 기준치인 2,000 mg의 79%에 해당되어 매우 높게 나왔다. 또한 모든 식단형태에서 나트륨의 %DV는 60% 이상이였으며 INQ의 경우 전체의 47%가 2 이상, 특히 떡볶이에서는 최고 2.6으로 열량 대비 나트륨이 권장량 이상 함유되어 있는 것으로 나타났다(Fig. 1). 식품의약품안전처(MFDS, 2019b)에서 편의점도시락을 대상으로 조사한 결과 나트륨의 평균 함량은 1,334 mg이었으며 Park 등(2019)의 연구에서도 국밥, 즉석밥, 죽, 스프, 레트로트 소스와 같은 즉석조리식품에서 나트륨 분석결과 국밥이 1,126 mg으로 나왔다. 하지만 나트륨의 1일 영양성분 기준치에 대한 백분

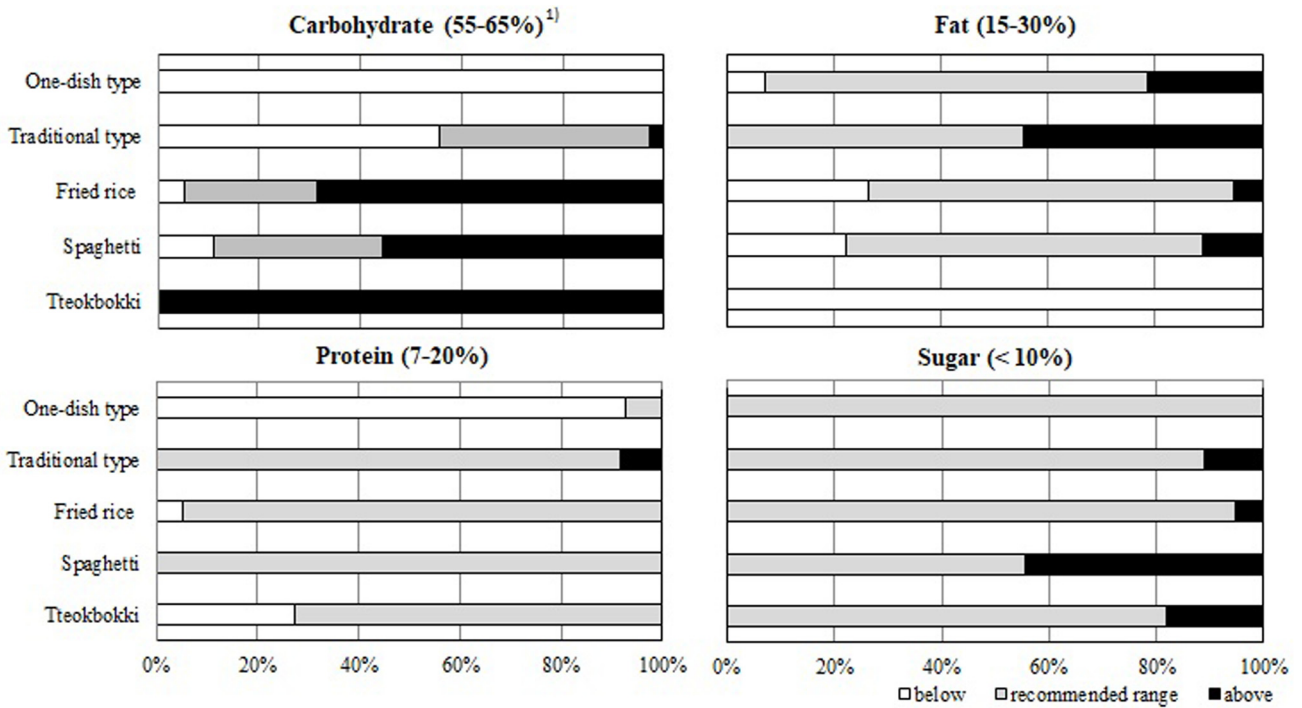


Fig. 2. Distribution of HMR according to the recommendations of the dietary recommended intakes for Koreans by meal type.
¹⁾Recommended range for percentage of total energy intake

율(%DV)이 높게 나오는데 있어 나트륨의 1일 영양성분 기준치인 2,000 mg이 현실과 맞지 않아 한국인의 식습관과 식문화를 고려한 보다 실현성이 높은 기준이 제시될 필요가 있다는 의견이 있다(Asano 등, 2019). 그럼에도 불구하고 한국인의 나트륨 섭취량은 매우 높은 편으로 이에 2012년부터 보건복지부와 식품의약품안전처가 함께 나트륨 줄이기 범국민운동을 추진하여 19세 이상 성인의 나트륨 섭취량은 2020년도 기준 평균 3,413 mg/일로 2012년 4,942 mg/일에 비해 감소하였다(KDCA, 2022; Park과 Chung, 2016).

이렇듯 가정간편식을 통한 높은 나트륨 섭취가 보고되는 가운

데 칼륨은 과다하게 섭취된 나트륨의 배설을 도와 고혈압에 대한 보호기능이 있는 것으로 알려져 이들의 섭취를 비율로 조사하는 식이 나트륨칼륨비는 고혈압 및 심혈관계질환의 지표로 보고되고 있다(Cook 등, 2009; Lee와 Lee, 2020; Perez와 Chang, 2014). 일반적으로 나트륨칼륨비는 나트륨과 칼륨의 섭취량을 몰비(mmol/mmol)로 계산하는데 다수의 연구에서 mg/mg 비율로 계산하여 결과를 제시하기도 하므로 정확한 단위의 제시가 필요하다. 본 연구에서 조사한바 전체 식단 중 정식류 및 스파게티에서 나트륨칼륨비가 6, 7로 나왔으며 일품음식류, 떡볶이, 볶음밥에서 10 이상의 나트륨칼륨비가 나왔다(Table 4). Lee와 Lee(2020)의 연

Table 4. Nutritional content of the convenience store lunchboxes and home meal replacements by the meal type

	Daily value ²⁾	Convenience Store Lunchboxes		Ready to Cook (RTC)			t-value ³⁾	p-value ⁴⁾
		One-dish type	Traditional type	Fried rice	Spaghetti	Tteokbokki		
Energy (kcal)	2000	640.1±91.8 ^{a1,7)}	749.2±116.4 ^b	1001.9±354.5 ^b	597.2±239.2 ^{ab}	694.2±228.8 ^{ab}	0.003*	0.001*
Carbohydrate (g)	324	97.4±11.8 ^a	100.4±10.8 ^a	178.7±73.0 ^b	96.1±39.8 ^{ac}	153.1±50.2 ^{bc}	0.388*	0.000*
Protein (g)	55	21.2±4.6 ^a	29.1±5.4 ^b	23.5±10.3 ^{ab}	22.6±8.9 ^{abc}	13.5±5.9 ^c	0.000	0.000*
Fat (g)	54	18.5±8.0 ^{ac}	25.7±8.6 ^a	21.5±7.7 ^{ac}	13.6±6.4 ^c	3.1±2.5 ^b	0.009*	0.000*
Sugar (g)	100	5.9±5.9 ^a	10.3±6.8 ^{ab}	8.1±7.0 ^a	13.1±7.4 ^{ab}	15.2±6.9 ^b	0.036*	0.002*
Sodium (mg)	2000	1366.2±377.2	1342.9±347.7	1977.6±838.5	1212.8±551.8	1883.7±896.6	0.836	0.011*
Potassium (mg)	3500	252.9±72.2 ^a	398.0±101.2 ^b	96.0±44.8 ^c	288.8±91.3 ^a	184.6±92.9 ^a	0.000*	0.000*
Na:K ⁵⁾	1 ⁶⁾	9.6±2.7 ^a	5.9±1.4 ^b	41.1±23.6 ^c	7.0±1.9 ^{ab}	18.4±5.6 ^d	0.000*	0.000*

¹⁾Values are presented as mean

²⁾Ministry of Food and Drug Safety

³⁾*p<0.05 by t-test between Traditional type and One-dish type

⁴⁾*p<0.05 by Kruskal-Wallis H Test

⁵⁾Na:K, sodium-to-potassium ratio

⁶⁾WHO recommendations on sodium and potassium consumption

⁷⁾Different superscript letters in a column indicate significant difference by Mann-Whitney test

Table 5. Comparing analyzed nutritional content with the nutrition labeling of each product

	Convenience Store Lunchboxes		Ready to Cook (RTC)			Exceed or below the labeling standard (%)
	One-dish type	Traditional type	Fried rice	Spaghetti	Tteokbokki	
Calories (%)	96.7±14.3 ¹⁾	98.5±6.5	97.5±6.1	99.1±7.5	101.7±7.5	1.0 ²⁾
Carbohydrate (%)	104.9±18.3	100.0±15.4	100.3±8.4	101.5±11.4	102.9±8.2	3.0 ³⁾
Protein (%)	108.9±12.9	99.9±10.9	105.2±11.4	100.3±17.3	105.6±9.2	3.0
Fat (%)	82.4±21.6	102.5±25.2	86.3±22.9	95.2±8.1	81.0±41.9	11.0
Sugar (%)	46.8±35.9	77.5±34.96	86.8±78.6	95.9±40.6	71.6±18.0	6.0
Sodium (%)	97.4±21.7	103.4±22.3	83.3±16.1	108.0±45.4	108.1±34.6	15.0

¹⁾Values are presented as mean

²⁾Nutrition labeling tolerance of calories, sodium, sugar, fat: less than 120%

³⁾Nutrition labeling tolerance of carbohydrate, protein: more than 80%

구에서 한국인의 식이 나트륨칼륨비는 2.33으로 나왔으며 한국인의 칼륨 섭취량은 19세 이상에서 충분섭취량 대비 79%에 그쳐 부족한 것으로 나타났다(KDCA, 2022). 본 연구는 가정간편식 내 열량, 나트륨, 칼륨, 당의 함량을 분석하였으나 함량 부족이 우려되는 비타민이나 미량 영양소를 분석하지 못했다는 제한점이 있다. 가정간편식 중 즉석조리식품을 열량에 맞춰 섭취할 경우 칼슘, 마그네슘, 아연과 같은 무기질 중심의 미량영양소는 기준치에 미치지 못하는 것으로 나타났다(Park 등, 2019). 이에 가정간편식 제조 시 식염 및 조미료의 양을 적게 사용하여 나트륨 섭취를 줄이려는 제품의 개선이 필요하다. 이와 함께 소비자들은 즉석섭취식품 섭취 시 샐러드와 같은 신선편의식품을 같이 이용하며 가정에서 즉석조리식품, 간편조리세트를 조리 시 채소와 같은 무기질 급원식품을 추가시켜 나트륨칼륨비를 개선한 식사를 구성할 수 있을 것이다.

영양성분 표시량 대비 함량률

가정간편식 각 제품에 표시된 영양성분과 실제 분석 함량을 비교한 결과 Table 5와 같다. 실제 측정값에 대하여 「식품등의 표시기준」 영양표시 허용오차 적용 시 나트륨은 15% 당류는 6% 지방은 11%, 열량은 1%의 제품이 표시기준(120% 미만)을 초과하였으며, 탄수화물 및 단백질은 3% 제품이 표시기준(80% 이상) 미만이었다. 이번 연구에서는 영양성분의 함량을 제품에 표기된 1회 제공량 기준으로 제시하였다. 전체 식단형태에서 1회 제공량 기준으로 적용 시 볶음밥에서 열량, 탄수화물, 나트륨의 함량이 가장 높은 수치를 나타내었지만 100g당 기준으로 적용 시 떡볶이에서 열량, 탄수화물, 당류, 나트륨의 함량이 가장 높게 나타났다. 이렇듯 1회 제공량 설정에 따라 영양성분 함량의 차이가 생길 수 있다. 하지만 「식품등의 표시기준」에서 가정간편식에 해당되는 즉석섭취, 편의식품류의 1회 섭취참고량이 “1식”으로 표기되어 구체적인 참고량이 제시되어 있지 않다(MFDS, 2021). 이에 영양성분별 권장량 등을 반영한 1회 제공량 기준이 필요하겠다. 앞서 말했듯 가정간편식의 영양표시는 2021년 3월부터 의무화되어 실제 분석자료가 미비하다. 본 연구는 가정간편식의 영양성분을 직접 분석하여 영양평가를 하였다는 점에서 소비자에게 정확한 영양정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다. 향후 정책에 기반이 될 수 있도록 가정간편식의 영양성분 함량에 대한 지속적인 모니터링이 필요할 것이다.

요 약

본 연구에서는 가정간편식으로 판매되고 있는 편의점도시락 50건과 볶음밥, 스파게티, 떡볶이 등의 즉석조리식품 50건에서 영양성분의 함량을 분석하고 제품의 표시사항과 비교하였다. 그 후 분석 결과를 바탕으로 1일 영양성분 기준치, 한국인 영양소 섭취기준등과 비교하여 평가하였다.

식단별 영양성분의 함량은 열량, 탄수화물, 나트륨의 경우 볶음밥에서 높았으며 볶음밥의 나트륨 함량은 1,978 mg이었다. 지방, 단백질, 칼륨은 편의점도시락의 정식류에서 높게 나왔으며 당류는 떡볶이가 다른 식단에 비해 높은 수치를 나타내었다. 편의점 도시락의 경우 정식류가 일품음식류에 비해 열량, 단백질, 지방, 당류, 칼륨의 함량이 높은 수치를 나타내었다. 가정간편식 각 제품의 영양표시 대비 분석 함량을 비교한 결과 31%의 제품이 표시기준을 초과하거나 기준 미만이었다. 가정간편식의 영양평가 결과 모든 식단형태에서 나트륨의 %DV가 50% 이상, 볶음밥의 경우 최고 98.9%를 나타내었다. 전체 가정간편식의 나트륨 INQ가 1보다 높았으며 특히 떡볶이에서는 최고 2.6으로 열량 대비 권장량 이상 함유되어 있는 것으로 나타났다. 반면 당류는 전체 가정간편식에서 1 미만으로 나타났다. 에너지적정비율(%)은 탄수화물의 경우 볶음밥(68%), 면류(56%), 떡볶이(100%)에서 상당부분 권장범위 이상에 해당하였다. 단백질의 경우 일품음식류에서 93%가 권장범위 미만이었으며 지방의 경우 떡볶이에서 전부 권장범위 미만이었다. 당류의 경우 대부분 권장범위내에 해당하였으나 면류의 경우 44%가 총 에너지의 10% 이상이었다. 나트륨 칼륨비는 WHO에서 권장한 1을 기준으로 하였을 때 전체 가정간편식에서 1을 초과하였으며 일품음식류, 떡볶이, 볶음밥에서 10 이상으로 나타났다.

연구결과 가정간편식은 열량대비 나트륨이 권장량 이상 함유되어 있으며 식단 형태별로 일부 영양성분에 있어 부족하거나 치중되어 있었다. 이에 영양을 충족시킬 수 있는 식사로 가정간편식을 이용할 수 있도록 소비자와 제조업체 모두의 노력이 필요할 것이다.

References

Choi JY, Park HR, Song KH, Kwon SY, Lee YM. Menu evaluation

- of meal boxes sold in Korean convenience stores. *J. Food Nutr. Res.* 6: 18-25 (2018)
- Cook NR, Obarzanek E, Cutler JA, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK. Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: The trials of hypertension prevention follow-up study. *Arch. Intern. Med.* 169: 32-40 (2009)
- Costa AIDA, Dekker M, Beumer RR, Rombouts FM, Jongen WM. A consumer-oriented classification system for home meal replacements. *Food Qual. Prefer.* 12: 229-242 (2001)
- Drewnowski A. Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *Am. J. Clin. Nutr.* 82: 721-732 (2005)
- Kim YM, Choi MK. Assessment of the sugars contents in home meal replacement products sold in Korea. *J. Korean Diet. Assoc.* 26: 116-125 (2020)
- Kim EK, Lee JS, Hong H, Yu CH. Association between glycemic index, glycemic load, dietary carbohydrates and diabetes from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2005. *Korean J. Nutr.* 42: 622-30 (2009)
- Kim K, Yun SH, Choi BY, Kim MK. Cross-sectional relationship between dietary carbohydrate, glycaemic index, glycaemic load and risk of the metabolic syndrome in a Korean population. *Brit. J. Nutr.* 100: 576-84 (2008)
- Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation (aT). Processed food detailed market status (home meal replacement). p. 5, Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation, Naju, Korea (2022)
- Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA). Korea health statistics 2020: Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES VIII-2). Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea (2022)
- Korea Rural Economic Institute (KREI). Corona 19 response agricultural and rural sector impacts and countermeasures. p. 167, Korea Rural Economic Institute, Naju, Korea (2020)
- Lee DY. Growth of food industry from change of consumers living environment: HMR market growth factor. *Food Sci. Ind.* 50: 33-38 (2017)
- Lee KI, Choi JW, Heo SY, Ban HJ, Lim SJ, Park IH and Kim TH. The consumer behavior survey for food 2015. Korea Rural Economic Institute. 451-505 (2015)
- Lee YS, Lee SY. The relationship between dietary sodium-to-potassium ratio and metabolic syndrome in Korean adults: using data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013-2015. *Korean J. Health Promot.* 20: 116-124 (2020)
- Lee SH, Lee SL. The effect of frequent use of convenience food from convenience stores on the diet quality of women's university students: using the nutrition quotient for Korean adults. *Korean J. Community Living Sci.* 32: 581-598 (2021)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Enforcement Decree Of The Food Sanitation Act. Article 70-7, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea (2016)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Enforcement rule of the act on labeling and advertising of foods. Presidential Decree No. 29622, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea (2019a)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Lunchbox: get conveniently and enjoy healthy eating. Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea, Available from: https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=43480&srchFr=&srchTo=&srchWord=%EB%8F%84%EC%8B%9C%EB%9D%BD&srchTp=0&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&Data_stts_gubun=C9999&page=1 (2019b) Accessed Jun. 3, 2019b
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Standards and specifications for food, partial amendment notice. Notification No. 2020-98, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea (2020)
- Ministry of Health and Welfare (MOHW). Dietary reference intakes for Koreans 2020, Ministry of Health and Welfare. Sejong, Korea (2020)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Standards and specifications for food, partial amendment notice. Notification No. 2021-114, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea (2021a)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Labeling standards of foods, etc. Notification No. 2021-116, Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea (2021b)
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). Food code. Ministry of Food and Drug Safety, Cheongju, Korea, Available from: <https://www.foodsafetykorea.go.kr/foodcode> (2021c) Accessed Nov. 24, 2021c
- Moon HK, Kong JE. Assessment of nutrient intake for middle aged with and without metabolic syndrome using 2005 and 2007 Korean National Health and Nutrition Survey. *Korean J. Nutr.* 43: 69-78 (2010)
- Park YH, Chung SJ. A comparison of sources of sodium and potassium intake by gender, age and regions in Koreans: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010-2012. *Korean J. Community Nutr.* 21: 558-573 (2016)
- Park JS, Han YH, Hyun TS. Evaluation of nutritional content in convenience store lunchboxes by meal type, price, and store brand. *Korean J. Community Nutr.* 25: 280-290 (2020)
- Park ES, Kim MH and Choi MK. Nutritional assessment focusing on minerals of ready-to-cook foods sold in Korea. *J. East Asian Soc. Diet. Life* 29: 501-510 (2019)
- Perez V, Chang ET. Sodium-to-potassium ratio and blood pressure, hypertension, and related factors. *Adv. Nutr.* 5: 712-741 (2014)
- Shin GN, Kim YR, Kim MH. Nutritional evaluation of convenience meals in convenience stores near the universities. *Korean J. Community Nutr.* 22: 375-386 (2017)
- World Health Organization (WHO). Review and updating of current WHO recommendations on salt/sodium and potassium consumption. World Health Organization, Geneva, Switzerland (2011)